

INRA

22 septembre 1995

30 ans de recherches : La Fage



30 ans de recherches : La Fage



Le domaine expérimental de La Fage fête son trentième anniversaire. A l'échelle de cette exploitation agricole vieille de plusieurs siècles, les trente dernières années constituent un épisode qui peut paraître bien court ; mais cette période contemporaine prend toute sa signification si l'on considère la contribution des travaux de recherche, réalisés ou en cours sur ce site, au soutien d'une filière brebis laitières française dynamique et au développement de systèmes extensifs de production de viande ovine sur le territoire des Causses.

Les activités de recherche-développement conduites sur le domaine ont pour ambition de favoriser le maintien et la création d'exploitations viables dans cette région des Causses. Aussi, sur bien des points, le domaine de La Fage se veut proche des exploitations qui l'entourent, tout en développant ses spécificités expérimentales.
Les hommes et les femmes, aux compétences disciplinaires très différentes entre eux, qui ont travaillé ou travaillent, de près ou de loin, avec cette unité expérimentale du département de Génétique animale de l'INRA, ont su maintenir l'objectif qui animait ses créateurs d'une action étroitement concertée avec les partenaires professionnels.
Ce dossier s'efforce de retracer l'histoire des recherches ayant impliqué le domaine de La Fage au cours de ces trente dernières années et d'en dégager les principaux résultats et les perspectives d'avenir... pour donner matière à d'autres anniversaires.



Le Causse du Larzac.
Toutes les photos de ce dossier sont de Gilles Cattiau.

La Fage : histoires de recherches

[1] De *fagus*, le hêtre. Le défrichement agricole, l'implantation de verreries et l'utilisation du bois ont contribué au XVII[e] siècle à la disparition des grandes hêtraies du Larzac sauf à proximité de La Fage.

[2] Au XVII[e] siècle, la petite transhumance locale, des vallées vers le Causse, implique la construction de lavognes tout au long des parcours. Ce type d'aménagement pour la collecte et la desserte en eau se pratique encore au début du XX[e] siècle.

[3] La Fédération Régionale des Syndicats des Eleveurs de Brebis est créée en 1922 ; en 1928-9, la Fédération des Industriels de Roquefort. En 1930, la Confédération générale des Industriels et des Producteurs de lait de brebis de Roquefort est mise en place pour mettre en oeuvre les décrets d'application de la loi de 1925. Ses premières actions d'encouragement à la production laitière ovine portent sur : le maintien et la formation des bergers ; le choix de béliers reproducteurs et une meilleure connaissance des performances de la brebis laitière ; l'organisation de foires aux laines ; la résolution de quelques problèmes sanitaires ; l'idée de la traite mécanique...

Causse du Larzac, fin de matinée, mardi 2 juillet 1963, dans le décor du plateau aux horizons lointains, une voiture achemine depuis Millau quatre personnages importants pour la suite de l'histoire : Edouard Gaffier, secrétaire général de la Confédération Générale des Producteurs de Lait et des Industriels de Roquefort et Emile Singla, représentant le Syndicat des Eleveurs de Brebis, ont invité Raymond Février, inspecteur général de l'INRA chargé des productions animales, et Jacques Poly, chef du département de Génétique animale, à rencontrer André Pailhes, propriétaire du domaine de La Fage [1]. Il s'agit d'adopter le principe de l'installation de l'INRA en ces lieux reculés. Quittant la route entre L'Hospitalet-du-Larzac et Le Viala-du-Pas-de-Jaux, le véhicule emprunte soudain à gauche une piste sans panneau indicateur.

Après plusieurs kilomètres dans un environnement de steppe, graminées chevelues, buis, genévriers, chênes rabougris et rochers dolomitiques, le "chemin de la Russie" débouche à plus de 800 mètres d'altitude dans un paysage inattendu de grands champs cultivés et de prairies verdoyantes, qui s'étendent jusqu'au bord de la falaise du Larzac, à proximité d'une grande forêt de hêtres.



Lavogne du Causse.

Les bâtiments de La Fage émergent dans un repli de terrain, derrière un petit bois de pins noirs d'Autriche : les longs toits couverts de lauzes, les murs massifs de pierres calcaires et l'ovale de la lavogne [2] qui collecte l'eau de pluie pour l'abreuvement des troupeaux...

Des responsables professionnels dynamiques

Ce rendez-vous estival n'est pas le fruit du hasard. Après la fin de la guerre, les éleveurs de brebis et les responsables de l'Interprofession de Roquefort [3], souhaitent bénéficier des dernières avancées de la science zootechnique. Leur préoccupation est d'assurer la pérennité de la production de lait de brebis destiné au fameux fromage par l'amélioration de la productivité des troupeaux. C'est le 5 mars 1956, un lundi, qu'intervient, à Paris dans un amphithéâtre de l'Institut National Agronomique de la rue Claude-Bernard, la rencontre déterminante : les représentants administratifs et professionnels de la filière du lait de brebis ont demandé rendez-vous au Professeur André-Max Leroy, patron de la chaire de zootechnie et promoteur en France du "contrôle laitier-beurrier". Ils viennent avec une revendication : que soit reconnue la nécessité d'un dispositif de contrôle laitier adapté aux particularités des brebis et de leurs troupeaux qui se substituerait aux règles de celui des vaches laitières appliquées ici avec peu de succès.

Jacques Poly, qui participe à la réunion comme assistant d'André-Max Leroy, analyse rapidement la justesse de la demande d'Edouard Gaffier qui plaide la cause des brebis Lacaune. Il prend la mesure de l'originalité de l'initiative des professionnels du Rayon de Roquefort et de leur dynamisme insoupçonné. Dans les mois qui suivent, Jacques Poly et Edouard Gaffier conçoivent ensemble une nouvelle chaîne de contrôle laitier, spécifique des brebis laitières et limitée aux quantités de lait, laquelle est mise en oeuvre chez les éleveurs dès la campagne suivante, à la fin de l'année 1956. Des éprouvettes, permettant une lecture plus rapide des quantités produites par chaque brebis que la pesée du lait dans des seaux, sont fabriquées par un artisan de Rodez. Le nombre de brebis contrôlées qui stagnait à quelques centaines, augmente rapidement et dépasse 13000 dès la quatrième campagne en 1960.

Un foisonnement d'innovations et d'initiatives

Le développement du contrôle laitier s'accompagne de l'adoption de plusieurs dispositifs innovants. Le contrôle des généalogies est rendu obligatoire dans les troupeaux au contrôle laitier (enregistrement des naissances sur un carnet d'agnelage, constitution de lots de brebis pour la lutte des béliers). Un haras de béliers proposé

Quelques chiffres

L'unité expérimentale de La Fage située sur le Causse du Larzac dans l'Aveyron à 800m d'altitude est rattachée, au sein du département de Génétique animale, à la station d'amélioration génétique des animaux du centre INRA Toulouse.

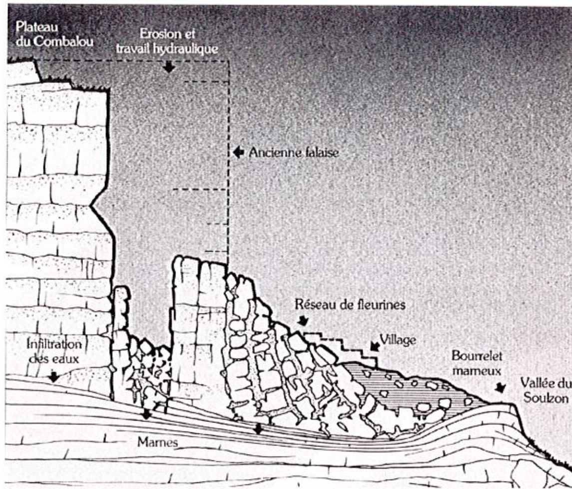
Des recherches pluridisciplinaires en ovins lait et viande y sont menées :

- l'équipe qui anime le domaine comprend : 1 responsable, 11 animaliers, 2 personnes chargées de l'hébergement et de la cantine, 1 secrétaire comptable ;
- le domaine a les caractéristique suivantes :

- 80 ha de surface agricole utile, 300 ha de parcours "devèze"*,
- troupeaux expérimentaux : 600 brebis laitières, 350 brebis à viande, 50 béliers,
- bâtiments d'élevage : bergerie des laitières (laiterie, laboratoire et salle de traite avec système Casse 2 x 24 brebis) : 1500 m² ; bergerie d'élevage des jeunes : 870 m² ; hangar à fourrages : 1200 m² ; abris béliers : 280 m² ; abris plein-air : 200 m²,
- bâtiments administratifs et sociaux : bureaux et salle de réunion, 3 logements de fonction, cantine et 8 chambres d'accueil, locaux sociaux.

* Dans les Causses, terres communales soumises au régime de vaine pâture selon le droit de parcours de la communauté ; dérivé du provençal "devois", devèze signifie "mise en défens" et s'applique aux terres mises en réserve pour l'exploitation collective des troupeaux.

Extrait de "Une industrie pastorale : le Roquefort" (réf. des notes).



Fractures, glissements, ruissellements ont façonné au cours des siècles le haut plateau calcaire du Combalou dans les Causses. Sous le village de Roquefort, un micro-climat particulier, stable, humide et frais s'est créé au sein de ces dislocations, équilibré et entretenu par des cheminées naturelles, appelées "fleurines". L'air circule à travers les cavités et les corridors souterrains constitués par les failles, les cavernes et les crevasses profondes de la falaise. C'est ainsi que se sont trouvées réunies à cent pied sous terre dans ces caves naturelles des conditions physiques constantes (aération, T° de 7 à 8° et hygrométrie de 90 à 100) et biologiques exceptionnelles particulièrement propices à l'affinage, qui jouent un rôle essentiel dans cette phase décisive de l'élaboration du fromage de Roquefort.

"C'était une journée de printemps où la brise soufflait très douce près des grottes du Combalou. Le troupeau d'un jeune berger s'égaillait entre les buis fleuris. Les agneaux sevrés, les brebis au lait crémeux permettaient de joindre un bon caillé à la galette de seigle dans le sac du pâtre. Soudain, les bribes d'un air connu, enchanteur, montèrent du val : la voix de la fille aimée... Sur l'encoignure rocheuse, le jeune homme posa, dans sa hâte, pain et caillé mêlés. Il descendit vers elle. Ce n'est que plus tard, trois lunaisons après qu'il ramena ses bêtes sur le terroir des grottes. Il y entra. Sur la pierre froide, le repas oublié y était encore : une masse informe, blanchâtre, bleuie par endroits, ne ressemblant en rien aux caillés vieillis abandonnés autrefois. Il mordit dans le fromage. Un mets des plus délectable et qui allait courir le monde naissait ce jour là". (Extraits des "Légendes du pays de Roquefort en Rouergue", Jean-Pierre Serres, auto-édition, conservateur du Musée de Préhistoire, 1994 d'après "Féerie d'une terre pauvre", imprimerie J. Reschly Montpellier 1969, page 53).

par les chercheurs est créé par l'Interprofession afin de rassembler les agneaux fils des meilleurs reproducteurs mâles ou femelles. Les premiers essais de mise au point de l'insémination artificielle ovine sont engagés chez les éleveurs avec le concours de chercheurs de l'INRA de Montpellier et de Nouzilly.

Au début des années 60, les outils informatiques de traitement de l'information se perfectionnent : "l'ordinateur 1620 IBM" acquis par Jacques Poly à la "Station Centrale de Génétique Animale" de la rue de l'Estrapade à Paris, rend possible le calcul des premiers index des valeurs génétiques des béliers estimées sur la base de la production laitière de leurs filles dans les conditions courantes des élevages.

Le souci de modernisation de la filière lait de brebis s'accompagne aussi chez les éleveurs d'un foisonnement d'innovations et d'initiatives : traite mécanique des brebis "en arête de poisson" [4], complémentation de la ration en aliments concentrés, amélioration fourragère, qualité des foins... Deux troupeaux de Sardaigne dont la race aurait des performances laitières nettement supérieures à celles des brebis Lacaune sont importés, et certains songent à l'introduction de la quasi mythique brebis allemande Frisonne.

L'INRA acquiert le domaine de La Fage

Toutes ces raisons - "l'hybridation" réussie entre l'INRA et l'Interprofession de Roquefort, la soif d'innovations à raisonner, le besoin de disposer pour ce faire de conditions d'expérimentation en milieu contrôlé - expliquent la proposition faite à Jacques Poly et à Raymond Février : que l'INRA acquière le domaine de La Fage, afin d'y tester différentes hypothèses d'amélioration génétique, en relation avec les systèmes d'élevage de brebis laitières.

Jean-Claude Flamant se voit confier par Jacques Poly, dès 1965, la poursuite du programme des recherches sur les brebis laitières en collaboration avec les responsables professionnels selon deux voies complémentaires et simultanées : amélioration génétique en fermes et expérimentation au domaine de La Fage.

Un important programme de rénovation des bâtiments existants, de construction et de voieries s'avère nécessaire à La Fage pour assurer l'accueil d'un troupeau de 600 à 800 brebis. C'est l'occasion de prendre conscience que les bâtiments présents sur le site témoignent bien de la place de ce domaine dans l'histoire caussenarde.

Un domaine inscrit dans l'histoire caussenarde



Au milieu de bâtiments d'élevage construits un siècle auparavant, une habitation plus ancienne abrite une cheminée monumentale blasonnée datant du dix-septième siècle, aux armes de la famille de Roquefeuil [5] qui portent des cordons monastiques. Ceux-ci rappellent les liens de La Fage et de la famille de Roquefeuil avec l'abbaye cistercienne installée dans le vallon de Nonenque au pied de la falaise du Larzac : La Fage était jusqu'à la Révolution une ferme appartenant au domaine abbatial. Si l'on remonte plus loin dans l'histoire, elle a probablement pris la suite d'un manse [6] carolingien des IX-Xème siècles. La Fage présente donc la particularité d'un domaine resté intact dans ses limites durant au moins dix siècles.

Un clin d'oeil de l'histoire : le Syndicat des Eleveurs de Brebis ayant effectué la transaction pour le compte de l'INRA, dans l'attente de l'ouverture des crédits nécessaires, la conclusion administrative de l'achat de La Fage par l'INRA ne s'effectue qu'en 1966-67... c'est-à-dire exactement trois cents ans après que le Parlement de Toulouse ait rendu le fameux Arrêt qui constitue l'un des fondements juridiques et historiques de la défense de l'appellation d'origine de Roquefort [7].

L'inventaire du domaine révèle aussi l'existence d'une cave, en bordure de falaise, qui servit à l'affinage du fromage jusqu'à ce que la Loi du 26 juillet 1925 sur l'appellation d'origine du fromage de Roquefort réserve cette possibilité aux caves strictement situées sur le territoire de la commune de Roquefort et en exclut donc les "caves bâtardes" telle que celle de La Fage. L'exploration du domaine fait découvrir aussi un aven, une "fontaine romaine" aménagée autour d'une source (relativement rare sur le Causse), des abris en pierres sèches pour les bergers des troupeaux transhumants des

Les notes de ce texte sont extraites de :
- "Des cabanes aux caves, de la pastorale à une industrie : Roquefort" par R. Aussibal dans "Les éleveurs de brebis laitières", Ethnozootechnie, n°36, 1986, p. 13-31.
- "Fleurines et Roquefort", E. Da Silva, D. Laurens, éditions du Rouergue, 1995, 290 pages.
- "Une industrie pastorale : le Roquefort", confédération générale des Producteurs de lait de brebis et des Industriels de Roquefort, éd. 1981, 72 pages.

ainsi que de textes de Catherine Develotte.

[4] Un véritable saut de productivité est permis par la mise au point en 1960 du système Casse par Jean Bosc de la Société des Caves en collaboration avec l'INRA (J. Labussière, R. Denamur, J. Martinet et G. Ricordeau) ; ce système de traite permet de traire 150 à 200 brebis Lacaune/heure/berger par rapport à 20-25 brebis en traite manuelle traditionnelle.

[5] Jacques de Roquefeuil est nommé premier maire perpétuel du village de Roquefort par l'autorité consulaire au XVIIe siècle après qu'il ait acheté cette charge.

[6] Petit domaine féodal constituant une unité d'exploitation agricole.

Domaine de La Fage
"Des Bergeries d'une belle architecture aux voûtes hardiment surbaissées en anse de panier" (fin du XVIIIème).



[7] Le 1er document des archives du Rouergue, daté de "1060-1065 mai", relate la donation au monastère de Conques de deux fromages qui devaient lui être fournis annuellement par chacune des caves de Roquefort. Le fromage est alors préparé de façon artisanale par les paysans qui exploitent tout à la fois, la laine, la viande et le lait des ovins. A l'origine, les producteurs de fromage déposaient leurs fourmes dans les caves de Roquefort pour les y faire saler et affiner moyennant rétribution. En 1411, une charte de Charles VI reconnait la nécessité vitale de défendre le roquefort *"en un pays où ne pousse ni pied de vigne, ni grain de blé"*. Elle fait des caves un lieu de franchise et établit la première appellation d'origine donnant aux habitants du lieu le monopole de l'affinage *"tel qu'il est pratiqué de temps immémorial dans les grottes du village"*. Ces prescriptions royales furent toujours reconduites au cours des siècles. En 1550, le Parlement de Toulouse prend un premier arrêt en faveur du monopole d'affinage des caves de Roquefort. En 1666, un nouvel arrêt du Parlement de Toulouse met fin à de nombreux procès en punissant l'usurpation de nom de Roquefort et les marchands de faux roqueforts.

[8] Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique avec l'appui de Pierre Grison, président du comité "Equilibre et lutte biologique".

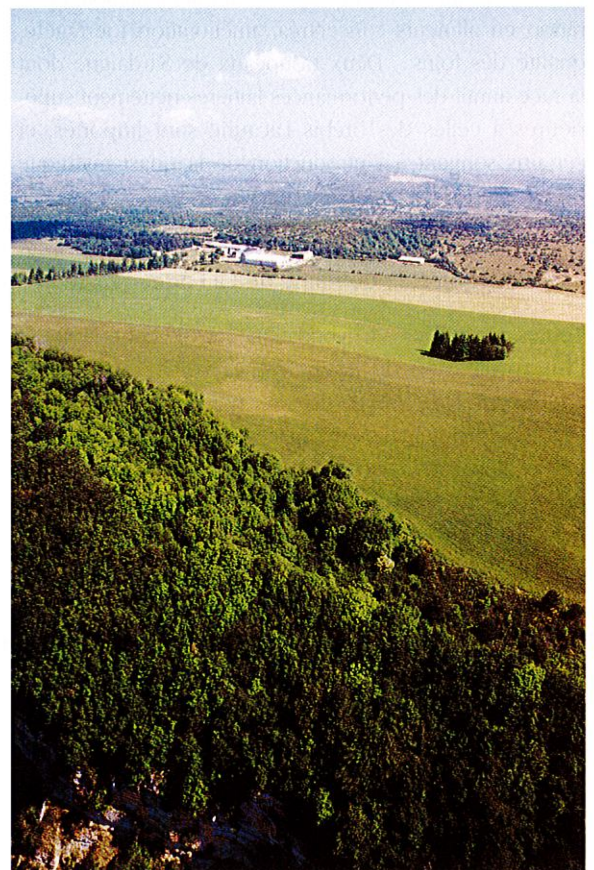
plaines du Languedoc, les ruines d'un four à chaux, des minéraux d'aragonite et de dolomie, des gisements de fossiles, des chardons panicauts et des orchidées sauvages... Trois cents hectares de parcours au coeur d'un immense territoire de landes côtoient quatre-vingts hectares de surfaces cultivables d'un seul tenant.

Les terrains de parcours envahis de buis et de genèvriers, gardent la marque d'un usage agricole ancien sous la forme de pierriers et de murets : les terres aujourd'hui en parcours étaient séculairement livrées à l'araire alors que les terrains actuellement cultivés, trop acides, avant la révolution agricole du XIXème siècle, étaient le domaine de la forêt de hêtres.

La Fage, terres de labours, terre de parcours

Au début des années 70, alors que la construction des bergeries est terminée et que le dispositif expérimental est en place pour réaliser l'analyse comparative de l'efficacité respective de diverses voies d'amélioration génétique des brebis laitières, les thèses du Plan Mansholt secouent les esprits en mettant le doigt pour la 1ère fois sur les contradictions de la politique agricole européenne. La configuration du domaine de La Fage - "*terres de labours, terres de parcours*" - apparaît idéale pour raisonner les relations entre les systèmes d'élevage et les compartiments du territoire et leurs évolutions respectives.

Alors que les travaux de comparaison entre différents génotypes de brebis laitières en système d'élevage intensif prennent de l'ampleur, se met en place sur les trois cents hectares de parcours, un programme de recherches pluridisciplinaires sur la valorisation des ressources des landes par un élevage ovin viande extensif, auquel contribuent les moyens de la DGRST [8] et les chercheurs de plusieurs équipes de l'INRA (Toulouse, Theix, Montpellier) et du CNRS Montpellier. Le domaine de La Fage acquiert ainsi une deuxième dimension : il devient un lieu privilégié de recherches sur la gestion des ressources du territoire et sur l'avenir des espaces ruraux. Son expérience participe à la création à l'INRA en novembre 1979, à Toulouse, du département Systèmes Agraires et Développement.



La Fage au coeur du Causse du Larzac.

La Fage : recherches sur l'élevage de brebis laitières



Un film sur le domaine de La Fage a été réalisé par Gérard Paillard ; il dure treize minutes et peut être obtenu auprès de la station d'Amélioration génétique des animaux, à l'URDIC Toulouse, tél. 61 28 51 85 et à la DIC-Paris "audiovisuel", tél. 42 75 92 18.

Troupeau de brebis laitières Lacaune de La Fage : retour de pâturage.

Conformément à la volonté initiale partagée par les professionnels du rayon de Roquefort et par la recherche, la mission première du domaine expérimental de La Fage était de contribuer à définir la meilleure stratégie d'*amélioration génétique possible pour les brebis laitières* de ce bassin de production.

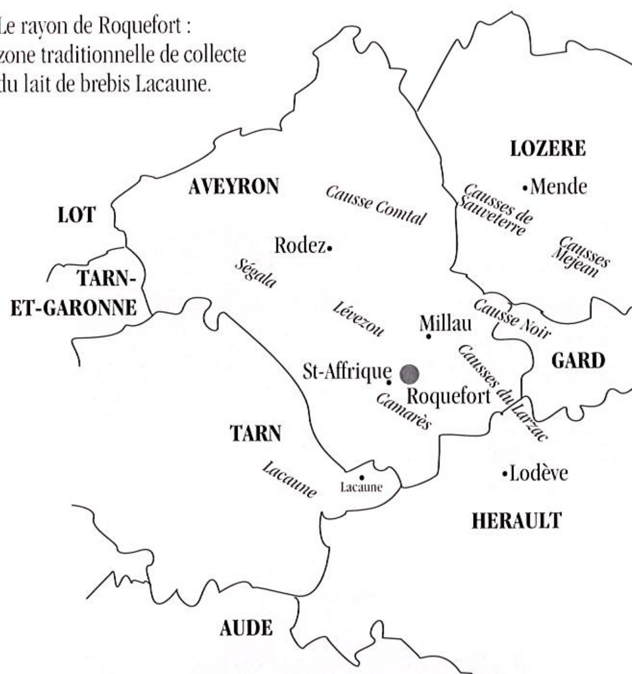
Les recherches sur ce sujet avaient en fait débuté en 1956, dans un autre "domaine expérimental ouvert", constitué par les troupeaux des éleveurs privés participant à la conception des outils de sélection en ferme : le futur noyau de sélection de la brebis laitière Lacaune était en effet en train de se constituer sur la base d'un *contrôle laitier cohérent pour l'espèce ovine*, combiné à d'autres outils destinés à maîtriser *la sélection des béliers à l'échelle de toute une population* ovine : centres d'élevage de jeunes mâles (appelés haras de béliers à l'époque), puis centres d'insémination artificielle, sans oublier le protocole de testage des béliers sur descendance et l'estimation de leur valeur génétique laitière fondée sur les calculs d'index des reproducteurs (mis en oeuvre par l'INRA de Jouy-en-Josas). Ainsi le contrôle laitier des brebis Lacaune avait été informatisé dès 1957 (on n'employait pas encore alors un tel vocabulaire, puisqu'on parlait de mécanographie...) autorisant les premières analyses de la variabilité génétique de la race Lacaune.

Cependant ce premier "laboratoire" d'éleveurs adhérents au contrôle laitier ne permettait pas la mise en oeuvre de certaines expériences de génétique, soit économiquement trop coûteuses, soit difficiles à maîtriser avec la rigueur et la durée nécessaires, à l'échelle d'une exploitation agricole. Il manquait donc une pièce au puzzle génétique : un domaine expérimental.

Le rôle du domaine dans les recherches pour l'amélioration génétique de la productivité laitière des brebis

Initialement en 1965, la question posée était claire : comment améliorer *la productivité des brebis et du travail (particulièrement de la traite)* ? Il fallait en effet inverser la tendance de l'époque à abandonner l'élevage de brebis laitières au profit des ovins viande, avec en corollaire la stagnation de la production du lait de brebis en Aveyron, alors que le marché du fromage de Roquefort était en expansion. Trois thèmes de recherche ont participé de cette période initiale foisonnante : la physiologie de la traite et de la reproduction et la génétique animale. En termes d'amélioration génétique, on pouvait envisager *deux grandes stratégies, le recours au croisement avec des races étrangères ou la sélection de la race locale Lacaune.*

Ainsi pendant une première période de 1965 à 1972, le domaine de La Fage est entièrement dévolu aux recherches intéressant *l'amélioration génétique des brebis*





laitières, avec la comparaison des races Frisonne, Lacaune et Sarde [1]. On observe alors des problèmes importants d'adaptation au delà de 50 % de gènes Frisons. Il apparaît donc évident que le recours au croisement suppose en fait la *création d'une lignée synthétique*, pour tirer partie de l'intérêt respectif des trois races sans en supporter les inconvénients. Avec la profession, il est donc décidé de "mettre deux fers au feu" avec, d'une part la création de la lignée FSL (du nom des races Frisonne, Sarde et Lacaune), d'autre part la sélection laitière en ferme de la race Lacaune. La création de la FSL est mise en oeuvre à La Fage, ce qui mobilise l'essentiel des capacités expérimentales de cette période. Toutefois, conformément à l'approche globale décrite auparavant, La Fage contribue simultanément au volet de la sélection laitière du noyau Lacaune (fondé sur le contrôle laitier en ferme), puisque les premiers acouplements raisonnés à grande échelle, entre les meilleures brebis du noyau de sélection et les premiers béliers améliorateurs testés sur leur descendance, sont en fait réalisés en 1966 sur le domaine, les animaux ayant été amenés à La Fage pour organiser cette lutte [2] contrôlée en monte naturelle (afin de connaitre les paternités).

La deuxième période de recherches du troupeau laitier de La Fage correspond aux années 1973 à 1983. Il s'agit toujours de contribuer au choix de la stratégie de sélection des brebis pour leur production laitière, mais les options sont alors plus réduites, puisqu'il faut soit fixer et diffuser la lignée FSL, soit optimiser la sélection laitière en ferme de la race Lacaune. Ainsi pendant cette période, *une expérience de sélection* est conduite sur le domaine de La Fage avec, d'une part un troupeau "témoin Lacaune lait" (sans sélection), un troupeau sélectionné pour la production laitière (à partir des béliers laitiers testés sur descendance dans le noyau de sélection en ferme), et un troupeau "viande" sélectionné pour la prolificité (à partir de béliers Lacaune viande du schéma de sélection en ferme sur la prolificité), ce troupeau viande étant trait comme les troupeaux laitiers.

L'objectif premier est d'estimer le progrès génétique laitier du noyau de sélection Lacaune lait, comparativement à l'écart moyen Lacaune-FSL, non seulement pour les caractères laitiers, mais aussi pour tous les caractères d'intérêt zootechnique et économique. On s'intéresse donc aux réponses directes et indirectes entre la production laitière, la prolificité et la croissance des agneaux. Il s'agit aussi de tester la "flexibilité" de réponse de la race Lacaune à différentes évolutions économiques possibles, correspondant à une contribution variable des revenus lait ou viande de l'exploitation. On constate une fois de plus que les recherches de La Fage sont organisées à moyen terme dans un dispositif plus large, puisque les pères des brebis de la Fage sont issus de cet autre "domaine de recherche" constitué des noyaux de sélection laitiers de la Confédération Générale de Roquefort et de la coopérative Ovitest (créée en 1972), mais aussi d'un premier noyau de sélection Lacaune viande qui vient alors de se mettre en place (avec Ovitest) pour sélectionner un rameau Lacaune viande principalement sur la prolificité [3]. Simultanément, des béliers FSL sont utilisés chez des éleveurs sélectionneurs laitiers du rayon de Roquefort (race Lacaune) et aussi

[1] Ces comparaisons et croisements entre races de brebis laitières tenaient compte de résultats d'expérimentations conduites antérieurement par Guy Ricordeau à l'INRA de Jouy-en-Josas avec la brebis Frisonne et des essais entrepris par des éleveurs du bassin de Roquefort avec des brebis Sardes.

[2] Lutte : accouplement chez l'espèce ovine.

[3] Le deuxième noyau de sélection Lacaune viande du Gebro sur les caratères bouchers n'existait pas encore.

des Pyrénées Atlantiques (race Manech). Il s'agit de valider les comparaisons Lacaune-FSL en dehors de La Fage, et plus généralement entre des races locales et la lignée FSL (dans les Pyrénées). On note donc dès cette période la prise en compte de la réalité Lacaune viande et des ovins laitiers des Pyrénées.

Adoption d'une politique génétique claire : la sélection en race pure

A l'issue de la deuxième période, la profession prend une décision claire en matière de stratégie d'amélioration génétique des brebis laitières en France : elle sera désormais exclusivement fondée sur *la sélection laitière des races locales dans leur bassin de production respectif.* La réussite de la sélection laitière en ferme est désormais acquise, non seulement pour la race Lacaune, mais aussi pour les races ovines laitières des Pyrénées. En race Lacaune lait, la productivité laitière des brebis a été multipliée par deux de 1970 à 1985, à l'échelle de toute la population (750 000 brebis), dont deux tiers est imputable au progrès génétique laitier. L'objectif initial des années 60 est donc parfaitement atteint.

L'harmonisation de l'action des différents organismes participant en France à la sélection des races locales de brebis laitières est désormais assurée au sein du Comité National Brebis Laitières [4]. Simultanément, un Comité consultatif du domaine de la Fage est mis en place en 1975 offrant aux professionnels un lieu d'expression de leurs besoins en matière de recherche.

Logiquement, les recherches en matière de sélection des brebis laitières sont désormais réalisées prioritairement dans les noyaux de sélection des races Lacaune, Basco-Béranaise, Manech et Corse. L'enrichissement consécutif de la base de données génétiques nationale gérée par le département de Génétique animale de l'INRA (au CTIG de Jouy-en-Josas), conformément à la loi de l'Elevage de 1966 [5], renforce d'autant l'efficacité du domaine expérimental ouvert.

Mise en place d'une expérience de sélection divergente sur la quantité de matière utile du lait en race ovine de Lacaune

A cette période, la demande des professionnels concerne la prise en compte de *la composition chimique du lait* (taux butyreux et de protéine) dans les programmes de sélection, ainsi que des recherches en *alimentation des brebis laitières.* De 1983 à 1986, le domaine connait une période de transition mise à profit pour définir ses nouveaux axes prioritaires de recherche. Cette phase transitoire coïncide aussi avec la fermeture de la ferme expérimentale du Casse de la Société des Caves de Roquefort, qui avait pris une part essentielle dans la mécanisation de la traite des brebis, en collaboration avec les collègues de l'INRA de physiologie de la traite initialement à Jouy-en-Josas, puis à Rennes.

Du point de vue génétique, il n'y avait plus lieu de maintenir "deux fers au feu". Il est donc décidé de laisser s'éteindre la lignée FSL. Simultanément commencent des recherches impliquant les départements de Géné-tique et Physiologie animales de l'INRA, pour l'optimisation et l'utilisation de *techniques modernes de reproduction dans l'espèce ovine, dont les transferts d'embryons et les traitements photopériodiques.* Un groupe technique Profession-INRA est créé en 1984, sous l'impulsion de la direction scientifique des Productions animales [6], qui deviendra en 1990 le groupe "physiologie de la reproduction" du Comité National Brebis Laitières [7]. Le domaine de la Fage contribue alors à ces travaux pluridisciplinaires, puisque les premiers essais de transferts d'embryons y sont réalisés et que la lignée FSL est fortement mise à contribution avant son extinction zootechnique pour la cryo-conservation de ce matériel génétique original (INRA de Nouzilly et de Jouy-en-Josas).

Au domaine de La Fage, il est décidé d'arrêter la première expérience de sélection, en supprimant les troupeaux témoin et sélection viande prolificité, dont les niveaux laitiers avaient beaucoup régressé. Il fallait par ailleurs disposer d'un troupeau de brebis laitières Lacaune contemporaines. En conséquence, *un troupeau Lacaune lait de bon niveau génétique est reconstitué en 1983-86 à La Fage, par achat d'une partie des brebis du troupeau de la ferme du Casse et d'agnelles de très bonnes origines* dans quelque 30 élevages du noyau de sélection.

A partir de 1987, il est décidé de fonder le nouveau dispositif expérimental sur l'existence de *deux lignées divergentes en race Lacaune Lait, sélectionnées sur la quantité et le taux de matière sèche utile du lait,* à partir des béliers d'insémination artificielle du noyau de sélection. L'objectif est double, à la fois valider la réorientation du schéma de sélection en ferme opérée à partir de 1987 en faveur de la composition chimique du lait (taux butyreux -TB- et de protéine -TP-), et disposer d'un matériel animal intéressant pour les recherches pluridisciplinaires. La prise en compte de la composition chimique du lait dans les schémas de sélection en ferme a dû être raisonnée en terme de rapport qualité-prix, ce qui a supposé une fois de plus de "sortir des sentiers battus" en concevant un contrôle laitier qualitatif (TB,

[4] Sous sa forme informelle le Comité National Brebis Laitières a été créé en 1976 à l'initiative de la profession et de l'INRA. Initialement, ses activités ne concernaient que la sélection des brebis laitières en France. Officialisé en 1991 sous forme d'une Association régie par la loi du 1er juillet 1901, le CNBL a élargi maintenant son champ d'activité à l'ensemble des facteurs conditionnant l'optimisation des moyens de production du lait de brebis.

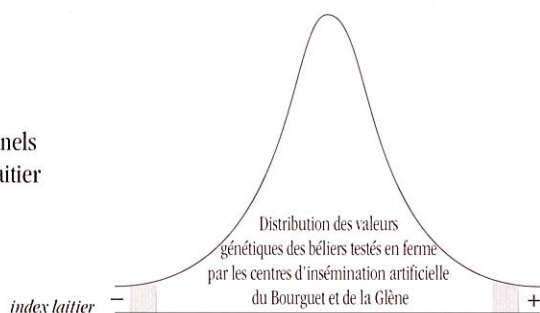
[5] La loi de l'élevage de 1966, qui structure les missions et les activités des organismes en charge de l'amélioration génétique en France, doit beaucoup à Jacques Poly, alors conseiller du Ministre de l'agriculture de l'époque, Edgar Faure.

[6] La réunion constitutive se tient en 1984 à la Fage, entre Profession et INRA, sous la présidence de Pierre Mauléon.

[7] Les traitements photopériodiques des béliers des centres d'insémination artificielle sont maintenant généralisés en ovins laitiers, ce qui permet de gagner une année pour l'intervalle de génération père-fille.

Dispositif expérimental de la Fage fondé sur des lignées divergentes sur la quantité de matière sèche utile du lait en race ovine de Lacaune

1 Partenaires professionnels
Eleveurs en contrôle laitier



2 INRA
au domaine de La Fage

- Automatismes :
  - identification électronique
  - automate de contrôle laitier
  - portillons de tri
  - distributeur automatique de concentré
  - portillons électroniques pour les fourrages
- Etudes des composantes de l'efficacité alimentaire et du comportement alimentaire



Expériences en lots et essais
en alimentation individuelle automatique

Laits de brebis des lignées
en alimentation contrôlée individuellement ou en lots

3 Industriels de Roquefort
et autres laboratoires INRA

- Etudes physico-chimiques des laits
- Aptitudes fromagères
- Micro-fabrications

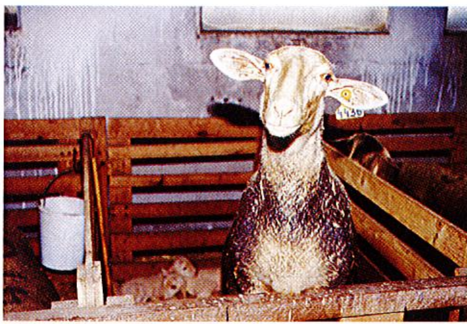
Chaque année depuis 1987, à partir des meilleurs et des moins bons béliers Lacaune testés en ferme par les centres d'insémination artificielle du Bourguet (Confédération) et de la Glène (Ovitest), sont procréés les agnelles de renouvellement du domaine de La Fage. Les moins bons béliers sont bien sûr éliminés du noyau de sélection à l'issue du testage. En revanche pour La Fage, l'utilisation de béliers élites et détériorateurs, choisis sur la quantité et le taux de matière sèche utile du lait, permet de constituer au domaine deux lignées divergentes, dites lignées Haute et Basse. La lignée Haute présente une avance génétique moyenne de 3 ans vis-à-vis de la moyenne du noyau de sélection Lacaune et la lignée Basse une infériorité d'environ 7 ans, soit un écart de niveau génétique moyen d'environ 10 ans entre les 2 lignées pour la production laitière (50 litres de lait par lactation) à même composition chimique moyenne du lait (TB,TP).
En 1995, le troupeau est constitué majoritairement de brebis en 3 ou 4 ème génération de divergence. En premier lieu, ces lignées permettent de valider la réorientation du schéma de sélection Lacaune en ferme opérée à partir de 1987 en faveur de la composition chimique du lait. Elles constituent par ailleurs un matériel animal de choix pour les recherches pluridisciplinaires, en particulier pour l'étude des composantes biologiques de l'efficacité alimentaire laitière et des aptitudes fromagères du lait de brebis. On dispose sur le domaine d'une unité d'alimentation individuelle (portillons électroniques adaptés aux ovins) conçue par l'INRA de Toulouse et la Fage, tandis que les études fromagères sont conduites en partenariat avec les industriels de Roquefort qui valorisent une unité de micro-fabrication de fromages.

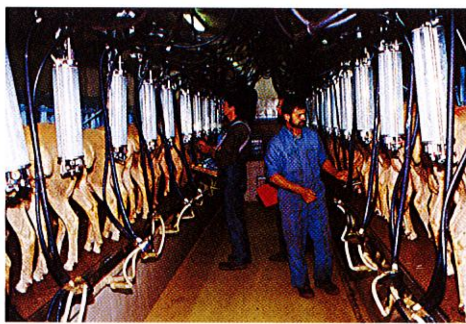
TP) très simplifié et inusité en bovins laitiers. Depuis 1987, 1319 brebis des lignées de La Fage issues de 224 béliers d'insémination artificielle testés dans le noyau de sélection Lacaune sur la base de ce dispositif simplifié, ont réalisé 2242 lactations sur le domaine. A la Fage, les lactations sont contrôlées selon un protocole de référence très précis pour la quantité et composition du lait (rythme fréquent des contrôles avec un automate de contrôle laitier). On peut ainsi vérifier l'efficacité de la sélection en ferme fondée sur le dispositif simplifié de contrôle de la composition chimique du lait (TB et TP).

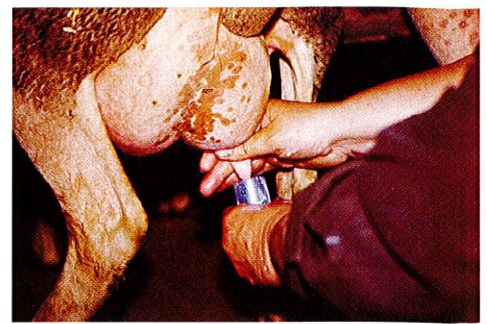
Un élargissement du champ des recherches pluridisciplinaires depuis 1987

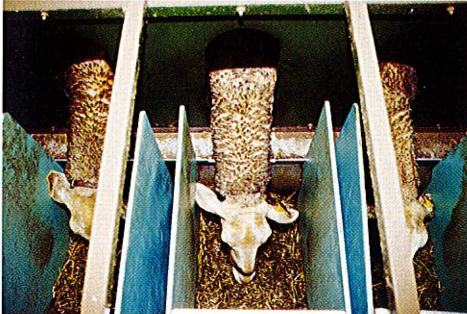
Dans les années 60, l'avenir de la production laitière ovine passait par l'amélioration de la productivité des brebis et du travail (particulièrement de la traite). A la fin des **années 80**, ces objectifs sont largement atteints : la taille moyenne des troupeaux a triplé entre 1970 et 1990 et la production laitière des brebis a plus que doublé (pour atteindre 242 litres de lait par brebis en 164 jours de traite en 1990 dans le noyau de sélection Lacaune), avec l'émergence d'éleveurs spécialisés dans le rayon de Roquefort. L'impact de la génétique et de la physiologie animale a été déterminant dans trois domaines complémentaires : mécanisation de la traite, maitrise de la reproduction, et sélection laitière de la race Lacaune dans son bassin de production [8]. Puis ce même schéma a démontré son efficacité dans les années 80 pour les élevages des Pyrénées Atlantiques (races Basco-Béarnaise et Manech). Globalement de 1970 à 1990, la production nationale de lait de brebis est passée de 57 à 182 millions de litres (dont 75 % issus d'élevages en contrôle laitier). Pour maîtriser économiquement cette progression technique, un dispositif interprofessionnel de quantum, lié à l'élevage (référence de production), est mis en place dans le rayon de Roquefort à partir de 1987, accompagné progressivement d'un paiement du lait selon ses aptitudes fromagères et sa qualité hygiénique. Dans ce contexte, les lignées divergentes de brebis Lacaune, élevées à La Fage depuis 1987, vont servir de support à de nouveaux thèmes de recherches pluridisciplinaires. Chronologiquement, le premier thème a concerné *la nutrition et l'alimentation des brebis laitières* (à la demande de la profession dans les années 80), dans le cadre *de systèmes d'élevage visant une utilisation optimale des ressources fourragères locales*, à la fois pour maîtriser les coûts de production et s'inscrire dans une démarche de *produits de terroir*. Le laboratoire de Sous-nutrition des

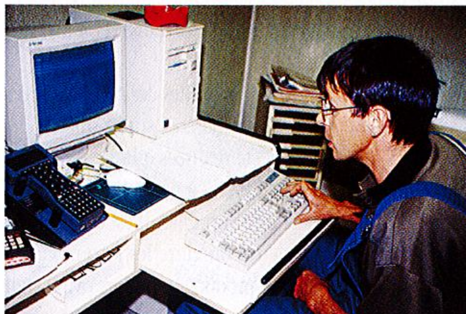
[8] De 1970 à 1990, dans le bassin de production du rayon de Roquefort (race Lacaune), la production annuelle de lait de brebis a progressé de 40,2 à 142,3 millions de litres. En 1970, 13 % de la production provenait de brebis en contrôle laitier, contre 85 % en 1990. En 1990, 90 % des éleveurs avaient recours à la traite mécanique des brebis et le nombre de brebis Lacaune lait inséminées était égal à 369 000 contre 7600 en 1970. *Se reporter à F. Barillet et F. Bocquier, INRA Prod. Anim., 1993, 6(1), 17-24.*













❶ Automatismes : cases d'agnelages, de l'identification manuelle à l'identification électronique par transfondeur (boucles, implants, bolus...). ❷ Salle de traite équipée du système de contrôle laitier automatique conçu et réalisé par l'INRA. ❸ Prélèvement par hémi-mamelle pour l'étude des pathologies mammaires. ❹ Mesure de l'ingestion individuelle à l'aide de portillons électroniques pour des brebis élevées en lots. ❺ Gestion quotidienne des données. ❻ Microfabrication par le laboratoire de la Société des Caves de Roquefort à partir de laits de brebis des lignées de La Fage (avec l'aimable autorisation de la Confédération Générale de Roquefort).

ruminants du département d'Elevage et Nutrition des animaux devient un nouveau partenaire de recherches privilégié en brebis laitières [9], au sein d'un réseau d'expérimentations sur ce thème, soit en sites expérimentaux (INRA de La Fage, INRA de Clermont-Theix, Lycée agricole de St Affrique), soit dans les élevages en contrôle laitier.

A partir de 1991, *le dispositif devient européen* et 7 domaines expérimentaux représentant 1 700 brebis laitières de 5 races différentes en France, Espagne et Italie, contribuent à ce nouveau thème de recherches, la station d'Amélioration génétique des animaux de l'INRA de Toulouse assurant la coordination de l'ensemble [10]. Pour ce thème, les principales recherches mises en oeuvre à La Fage intéressent *les composantes biologiques de l'efficacité alimentaire laitière*, et les *stratégies d'alimentation des brebis en lots*. Après deux années d'expérimentation d'efficacité alimentaire (1993 et 1994), les résultats préliminaires sont les suivants : si les brebis de la lignée Haute produisent 21 % de lait en plus que celles de la lignée Basse à même composition chimique (comme prévu), on constate par ailleurs que le format moyen des deux lignées est quasi identique, mais que la capacité d'ingestion augmente significativement de 10 % pour la lignée Haute, qui présente par aillleurs une meilleure aptitude à mobiliser ses réserves corporelles en début de lactation. Conformément au protocole, il importe de répéter ces essais plusieurs années, pour être en mesure de conduire une analyse précise de la variabilité génétique des composantes biologiques de l'efficacité alimentaire. A titre d'illustration, on dispose actuellement des premières estimations de la répétabilité de l'ingestion (de l'ordre de 0,70) indiquant un déterminisme génétique important.

Ce premier thème de recherche est en fait couplé à l'étude des *aptitudes fromagères des laits de brebis* Lacaune, dans le cadre de collaborations avec des technologues de l'INRA de Grignon, Jouy-en-Josas et Poligny et les industriels de Roquefort au sein de la Confédération Générale de Roquefort. Il s'agit pour ce deuxième thème de recherche de caractériser et de maîtriser les aptitudes fromagères des laits de brebis, dans le but d'améliorer et de régulariser la qualité et la typicité des fromages au lait cru et entier, en sachant si nécessaire agir sur la qualité du lait (actions zootechniques) ou sur les paramètres de fabrication. La maîtrise des niveaux génétiques moyens via les lignées divergentes, couplée aux possibilités de contrôles alimentaires individuels ou en lots et aux possibilités de microfabrications avec nos partenaires industriels, permet de réaliser sur le domaine de la Fage des expérimentations précises sur ce thème, d'autant que toutes les brebis du domaine font l'objet de typage pour les lactoprotéines par le laboratoire de Génétique biochimique de l'INRA de Jouy-en-Josas. Ainsi, on a pu mettre en évidence

[9] La décision est prise en 1987 à La Fage lors d'une réunion entre les départements de Génétique animale et Elevage et Nutrition des animaux, et la direction scientifique des Productions animales, en présence de Francis Barillet, François Bocquier, Bernard Bibé, François Grosclaude, Philippe Guillouet, Michel Journet, Pierre Mauléon, et Michel Thériez.

[10] Dans le cadre d'un contrat de recherche européen n° 80001-CT91-0113 de l'appel d'offres CAMAR de la DG VI, les partenaires de recherche de l'INRA sont : Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna, Universitat Autonoma de Barcelona, Departamento de Industria, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. Le contrat s'intitule "Maîtrise des facteurs de production en ovins laitiers, pour réduire les coûts, offrir une alternative d'élevage pour les Communautés Européennes et améliorer la qualité des produits".

La Fage et les recherches en nutrition et alimentation des brebis laitières

L'alimentation, qui conditionne largement le niveau de production et la composition du lait des brebis laitières, constitue le principal poste de dépenses, d'autant que le pic de lactation hivernal suppose de constituer des stocks fourragers. Outre les coûts de production, l'accroissement du niveau génétique des troupeaux et les évolutions des techniques de conservation des fourrages et/ou la disponibilité de nouveaux aliments concentrés posent des problèmes techniques nouveaux aux éleveurs. Simultanément, on a assisté à un accroissement important de la taille des troupeaux (plusieurs centaines d'individus), et à une évolution marquée de la stratégie alimentaire dans l'optique d'optimiser l'utilisation des fourrages de l'exploitation.

Dans ce contexte, conscients des évolutions en cours et des limites des connaissances en alimentation des brebis laitières, les professionnels ont demandé à l'INRA à la fin des années 80 d'engager des recherches sur ce sujet.

Les premières expérimentations en lots, qui ont alors été réalisées à la Fage par l'INRA de Theix, ont rapidement montré que la réponse d'un lot de brebis à un traitement alimentaire était assez difficile à prévoir, du fait des situations nutritionnelles contrastées existant au sein d'un lot de brebis dont les niveaux de production laitière sont variables. Il est donc apparu nécessaire de pouvoir conduire simultanément des expérimentations en alimentation individuelle pour mieux connaitre les recommandations nutritionnelles, et des essais en lots pour définir des stratégies d'alimentation adaptées aux exigences de la production laitière ovine (taille des lots, niveaux laitiers, et types d'aliments).

Le dispositif expérimental de l'INRA sur ce thème confère un rôle central au domaine de la Fage, car c'est le seul site de l'institut où sont réalisées à la fois des expérimentations en lots (stratégies alimentaires) et en contrôle individuel (approche pluridisciplinaire génétique x nutrition). Par ailleurs, les brebis laitières utilisées dans l'unité expérimentale du laboratoire de Sous-nutrition des Ruminants de l'INRA de Theix, proviennent du domaine de la Fage.

Pour mesurer les conséquences éventuelles du progrès génétique laitier en race Lacaune, les recherches mises en oeuvre à la Fage s'intéressent aux composantes biologiques de l'efficacité alimentaire laitière. Il s'agit d'étudier, sur des brebis des lignées divergentes Haute et Basse, les relations entre le poids vif des brebis, leur capacité d'ingestion, la gestion de leurs réserves corporelles et la production laitière, dans un système d'alimentation à volonté en fourrages (tel que pratiqué en ferme). On souhaite ainsi savoir si ces relations évoluent avec le potentiel laitier des brebis, d'une part pour connaitre les réponses indirectes de la sélection laitière sur leur efficacité biologique, d'autre part pour proposer des stratégies alimentaires selon le potentiel laitier.

En complémentarité, on étudie à l'INRA de Theix (alimentation individuelle) les possibilités d'adaptation des brebis à une sous-alimentation temporaire, telle qu'elle apparait pour les brebis les plus performantes élevées en lots. Par ailleurs des études en lots sont réalisées dans d'autres sites expérimentaux (Lycée Agricole de St Affrique) ou en ferme. L'ensemble du dispositif est coordonné dans le cadre du groupe technique "alimentation" du Comité National Brebis Laitières.

Enfin, le dispositif de recherche est devenu européen à partir de 1991, avec le contrat CAMAR n° 80001-CT91-0113 permettant d'étudier diverses situations d'élevage (bergerie hivernale, montagne humide, patûrage méditerranéen...) avec les races Basco-Béarnaise, Lacaune, Latcha, Manech, Manchega et Sarde.

l'absence de différences significatives de composition physico-chimique "fine" entre le lait des brebis de la lignée Haute et Basse, avec un comportement à la coagulation à la présure identique (voire meilleur) pour le lait des brebis de la lignée Haute comparativement à la lignée Basse. Ces résultats confortent la réorientation du schéma de sélection Lacaune effectuée en 1987 en faveur de la matière sèche utile du lait et illustrent la possibilité de sélection simultanée pour la quantité et composition chimique du lait.

Un troisième thème concerne le contrôle au niveau de l'élevage de *la qualité hygiénique du lait* (cellules somatiques du lait, germes pathogènes...), dans une démarche de gestion sanitaire des troupeaux et de sécurité alimentaire primordiale pour la production de fromages de brebis au lait cru. Ainsi, on peut citer les recherches en cours avec l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse et la Pathologie animale de l'INRA de Nouzilly. Le volet "cellules somatiques du lait" de brebis est d'ailleurs à facettes multiples, puisque, outre sa dimension pathologique essentielle, on peut envisager une approche génétique fondée sur l'étude du complexe "anatomie de la mamelle-aptitude à la traite mécanique-résistance aux mammites", conduite actuellement pour partie à La Fage et en ferme. Il apparait que la pathologie mammaire de la brebis diffère notablement de celle de la vache laitière. En effet, l'incidence des mammites cliniques est faible (en général inférieure à 10 %), et celles-ci donnent le plus souvent lieu à réforme immédiate (formes aiguës) ou différée à la fin de la lactation (formes suraiguës voire chroniques) des brebis atteintes. Les infections mammaires subcliniques sont donc prépondérantes, et elles sont le plus souvent imputables à des staphylocoques à coagulase négative. Dans ces conditions, il importe d'être en mesure de proposer des règles de décision fondées sur l'utilisation de cinétiques de comptages de cellules somatiques du lait à l'échelle de la lactation (travaux en cours).

Pour nombres des thèmes de recherche décrits ci-dessus, il est nécessaire d'élever classiquement les brebis en lot ou troupeau (comme tout élevage privé), afin de maintenir leur comportement grégaire habituel, tout en



La Fage : brebis Lacaune au pâturage.

étant capable de multiplier les mesures, prélèvements ou contrôles individuels des animaux. Même en domaine expérimental, il devient très difficile, en termes de main d'oeuvre, de concilier "élevage habituel" et généralisation de mesures biologiques et zootechniques individuelles sur plusieurs dizaines voire centaines d'animaux (l'effectif de brebis à la traite avoisine 500 à la Fage). C'est pourquoi depuis 1985, le domaine de La Fage constitue un lieu privilégié de recherche de la Station d'Amélioration génétique des animaux de l'INRA de Toulouse pour *la conception d'automatismes en élevage* faisant systématiquement appel à des dispositifs mécaniques asservis par des pilotes électroniques et micro-informatiques. Ces automatismes sont mis au point avec des partenaires industriels ou sur nos propres forces selon les cas. On peut ainsi citer les travaux entrepris à La Fage sur l'identification électronique des brebis, l'automate de contrôle laitier pour brebis ou chèvre [11], les portillons électroniques pour les contrôles alimentaires individuels, ou les distributeurs automatiques de concentré. Du point de vue de la recherche, ces automatismes autorisent des investigations sur des sujets tels que le comportement et l'efficacité alimentaires ou permettent de "relancer" sur des bases nouvelles les études sur des sujets tels que les cinétiques d'émission du lait à la traite.

Perspectives de La Fage pour la fin des années 90

Les démarches de recherche-développement en cours doivent s'inscrire dans la durée, pour fournir des solutions opérationnelles à l'échelle de l'ensemble d'une filière ovine, à l'instar des travaux entrepris dans les années 60-70 sur la productivité laitière des brebis. Les thèmes de recherches pluridisciplinaires étudiés depuis 1990 à La Fage sont donc appelées à se poursuivre encore plusieurs années sur *la nutrition et l'alimentation des brebis laitières, les aptitudes fromagères et la qualité hygiénique du lait de brebis.*

Du point de vue de l'éleveur, *les automatismes* développés à la Fage initialement à des fins de recherche, permettent aussi de concevoir de *nouveaux systèmes d'élevage pour les troupeaux de grande taille*, susceptibles de réduire les coûts de production et d'interférer sur les conditions de travail et sur le bien-être des animaux. Des expérimentations pour satisfaire ces nouveaux objectifs seront nécessaires : certaines seront conduites à La Fage, et d'autres chez les éleveurs en contrôle laitier, qui font preuve actuellement d'initiatives personnelles et d'innovations sur ce sujet, traduisant leur motivation à l'instar de la période foisonnante des années 60 pour mécaniser la traite des brebis.

Enfin, en guise de retour aux sources, les nouvelles perspectives en matière d'amélioration génétique des brebis laitières concernent actuellement *la prise en compte de caractères dits secondaires vis-à-vis du lait (tels que la facilité de traite, l'anatomie de la mamelle) et les aspects de résistance aux maladies*, dont le poids économique augmente dans un contexte de réduction des coûts de production. Comme par le passé, le domaine de La Fage contribuera à des mises au point, dans le but de définir une stratégie de sélection utilisable dans "le domaine expérimental ouvert" des noyaux de sélection des races ovines laitières françaises.

[11] On dispose actuellement à La Fage d'un système de contrôle laitier automatique pour brebis, en version de pré-série, faisant l'objet d'un contrat ANVAR n° A9204058 M -1993 - 1995-, pour industrialisation.

Pour en savoir plus :

- F. Barillet, D. Boichard, A. Barbat, J.M. Astruc, B. Bonaiti, Livestock Production Science, 1992, (31), 287-299
- F. Barillet et F. Bocquier, INRA Prod. Anim., 1993, 6 (1), 17-24
- F. Bocquier, F. Barillet, P. Guillouet, M. Jacquin, Ann Zootech, 1993, 42, 57-66
- E. Ricard, J. Arhainx, P. Guillouet, F. Bouvier, M. Jacquin, P. Chastin, J.M Astruc, G. Lagriffoul, E. Manfredi, F. Barillet, 1994, Proc. 29th Biennial Session of the Committee for Animal Recording (ICAR), Ottawa, Canada, July 31 - August 5, 47-51.
- C. Marie, G. Caja, F. Barillet, O. Ribo, R. Nehring, E. Ricard, 1994, Proc. 29th Biennial Session of the Committee for Animal Recording (ICAR), Ottawa, Canada, July 31 - August 5, 197-202
- F. Bocquier, P. Guillouet, F. Barillet, INRA Prod.Anim., 1995, 8 (1), 19-28

La Fage : recherches sur les parcours du Causse



Brebis Lacaune, Romanov et croisées F1 : recherches de productivité sur parcours.

A la fin des années 60, alors que les options expérimentales ont été définies pour les brebis laitières, on s'interroge à La Fage sur les usages possibles pour les troupeaux expérimentaux des 300 hectares de devèze, en continuité avec l'immensité des landes du plateau caussenard.

Au même moment, les thèses du Plan Mansholt stimulent les réflexions sur l'usage possible des terrains que les progrès d'une agriculture intensive vont probablement libérer. Au début des **années 70**, des préoccupations politiques se manifestent sur l'évolution écologique, économique et humaine des régions de montagne. Les comités DGRST "Equilibre et Lutte Biologique" puis "Gestion des Ressources Naturelles" offrent des moyens pour engager des recherches sur la connaissance et les moyens d'intervention dans des milieux naturels "peu anthropisés" ou résultant d'un abandon des activités agricoles et d'élevage. Le site de La Fage apparaît idéal pour engager des travaux "à la recherche des unités fourragères perdues" sur les surfaces de parcours.

Dès l'origine, les expérimentations s'engagent dans le cadre de dispositifs plus larges que le seul domaine : soit localement dans le cadre d'une démarche qui associe des travaux expérimentaux à des observations dans les exploitations agricoles locales sur le Causse Méjean puis sur le Causse du Larzac ; soit dans le cadre d'une stratégie concertée qui associe La Fage au domaine du Merle (ENSAM) et aux expérimentations sur garrigues et qui bénéficie des moyens apportés par le programme européen "AGRIMED". Michel Theriez (INRA Clermont-Theix) assure la cohésion zootechnique de l'ensemble.

Les premières questions : quelle production animale et végétale atteindre ?

Lorsque les recherches sur parcours débutent à La Fage au printemps 72, le système ancestral d'exploitation des parcours par transhumance des troupeaux depuis les plaines du Languedoc avait disparu. De même le gardiennage des troupeaux locaux devenait de moins en moins fréquent avec l'intensification de la production laitière. La préoccupation de départ était de travailler la voie d'un "extensif rationnel" ne devant rien aux contraintes du passé, mais cherchant à dégager les possibilités d'une réintégration des surfaces abandonnées dans les processus économiques.
Par rapport à cette grande ambition, l'objectif de départ bien modeste consistait en juin 72 à installer sur les parcours du domaine 50 brebis Lacaune provenant de réformes du troupeau laitier, dans des parcs clôturés d'une vingtaine d'hectares afin de "voir" s'il était possible de valoriser la végétation disponible par un élevage ovin en plein air intégral sans gardiennage.

Les questions posées se rapportaient à la fois à la *consommation de la végétation* (espèces et quantités ingérées, rythme de la production végétale) et au *devenir des animaux* (survie, reproduction, production).

Le résultat fut une perte de poids des brebis de 15 kg environ qui s'est maintenue par la suite, mais aussi la survie de la plupart des animaux, une reproduction à peu près régulière selon un rythme annuel avec agnelage au printemps, accompagnées cependant par une viabilité et des croissances d'agneaux aléatoires.

Par ailleurs l'analyse du bol alimentaire faisant appel à des techniques de fistulation de l'œsophage et du rumen ainsi que celle du comportement alimentaire montrait que la consommation des animaux était constituée presque uniquement d'espèces herbacées, les espèces ligneuses -notamment les buis- n'étant consommées avec parcimonie que pendant les périodes de disette estivale ou hivernale. L'exploitation en pâturage tournant systématique avec un rythme de 21 jours d'utilisation des parcelles et une charge instantanée élevée pour ce milieu, permettait de mieux maîtriser la qualité et la quantité de la végétation disponible (par exemple, le Brachypode espèce a priori indésirable est davantage consommé et par conséquent moins envahissant à l'égard des autres espèces).

Le premier troupeau constitué à cette époque est devenu l'ébauche du troupeau témoin, toujours en place dans le dispositif expérimental des parcours, et caractérisé par une charge d'1 brebis/ha. Dès 1973, la comparaison de ce troupeau avec un autre de 80 brebis Lacaune sur une surface analogue de 50 hectares, confirmait après 5 ans d'observations que *la charge permise par le parcours était bien de l'ordre de 1 brebis/ha.*

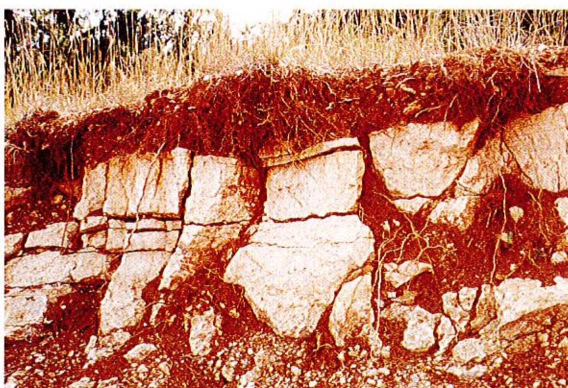
Compte tenu de cette limite de la charge optimale, on pouvait se demander si une augmentation de la productivité était possible par l'amélioration de la prolificité à l'époque où justement l'INRA introduisait en France la race Romanov : en 1974 était constitué un autre troupeau de 70 brebis de cette race avec une charge de 1 brebis/ha. Ce nouveau type génétique représentait une augmentation importante des potentiels de prolificité puisque les brebis de race Romanov ont une portée moyenne de 3 agneaux environ, alors que celle des Lacaune est approximativement de 1.5. L'introduction sur parcours de la race connue comme la plus prolifique constituait certes un pari irréaliste d'un point de vue économique en raison des mortalités d'agneaux et des mauvaises croissances prévisibles ; on constatait néanmoins que *les aptitudes de prolificité s'exprimaient plutôt bien sur les parcours avec des valeurs de l'ordre de 2.7 agneaux par portée.*



Vue aérienne
du domaine de La Fage.

Le paysage du Causse faisait aussi l'objet d'une étude approfondie du point de vue du sol et de la végétation* : pédologues, phytoécologues et agronomes s'attachaient à mieux décrire ce paysage des Causses et les possibilités de réponses de la végétation aux diverses techniques d'amélioration de la productivité. Parmi les principaux résultats il apparaissait qu'*une fertilisation azotée relativement modérée permettait de multiplier par 4 la productivité des parcours* (3500 kg de matière sèche/ha contre 800), mettant ainsi à disposition des brebis des quantités plus importantes de végétation consommable dès le début de la pousse de l'herbe au début mai, autrement dit au moment de la période d'allaitement. Une modification similaire de la productivité n'a pu être obtenue par l'introduction de nouvelles espèces végétales.

* Voir encart page 17.



Sol : coupe de devèze.

Essais de différents types génétiques dans plusieurs systèmes d'élevage

Une nouvelle génération de protocoles démarrait en 1977 avec la constitution d'un nouveau troupeau regroupant environ 70 brebis de type génétique Lacaune, 30 Romanov ainsi que 45 *femelles croisées de première génération (F1)*, cette dernière catégorie correspondant a priori à un modèle réaliste d'augmentation de la productivité numérique. Parallèlement, l'utilisation de 12 ha de parcelles fertilisées mises en place sur la



Végétation du domaine de La Fage : Plumet *(Stipa pennata)*.

base des résultats préliminaires des agronomes, ainsi qu'un découpage des autres parcelles à partir des travaux des pédologues, permettaient de construire un système d'élevage à peu près stabilisé, notamment pour la période d'allaitement.

Il était alors possible d'effectuer des comparaisons de types génétiques, et les premiers résultats, confirmant l'expression des potentiels de prolificité sur les parcours, montraient une production de près de 2 agneaux à la naissance et de plus de *1.5 agneaux sevrés par brebis F1, soit un gain de 0.5 agneau par rapport à la race Lacaune.*



Parcours du Causse.

[1] Une recherche méthodologique sur la cartographie destinée à la gestion dynamique de l'espace a été menée sur le thème de la surveillance par télédétection de la dynamique de la désertification au Nord du Sahara dans le cadre d'un programme CCE-GUTLAR. Elle a permis la constitution d'un référentiel de données sur le Larzac et sa région. Le poste météo installé à La Fage depuis juin 1967 fait maintenant partie du réseau INRA STEFCE d'Avignon depuis juin 1972.

[2] Le dispositif de mesures est constitué de 65 placettes réparties sur le domaine en fonction des types de gestion des sols et des caractéristiques de végétation. 5 séries d'observations ont été effectuées entre 1972 et 1995.

En 1979 le programme était complété par un dispositif simulant la transhumance des troupeaux des plaines du Languedoc, ancien système de valorisation des parcours consistant à faire pâturer les brebis au printemps et en été sur les Causses juste après le sevrage des agneaux en plaine. Pour cela un troupeau composé en moyenne de 45 brebis Lacaune, 30 Romanov et 40 F1 était conduit, en dehors des périodes d'utilisation des parcours, selon un système classique d'élevage en bergerie caractérisé par un agnelage à la mi-février, la valorisation par le pâturage d'une partie des parcelles fourragères cultivées du domaine, et enfin le transfert sur les parcours des brebis en juin après le sevrage des agneaux.

Cette complémentarité entre ressources fourragères issues des parcours et des cultures était également indispensable pour les autres troupeaux en plein air intégral : un apport alimentaire minimal, sous forme de mauvais foin et d'orge, était en effet indispensable en fin d'hiver, durant la fin de gestation, pour réaliser le cycle de production. Le degré de complémentarité entre l'espace des parcours et d'autres espaces, qu'ils se situent ou non sur les Causses, est une préoccupation constante du domaine de La Fage.

L'ensemble de ces dispositifs avec 3 types génétiques bien distincts de brebis répartis dans 2 systèmes d'élevage différents (3 si l'on inclut en complément le troupeau témoin de 50 brebis Lacaune) constituait un programme expérimental d'étude d'*interactions génotype-milieu* sus-

Sol et végétation des parcours de La Fage

Situés au Nord-Ouest du Causse du Larzac, sur un plateau calcaire dont l'altitude varie entre 600 et 850 m, les parcours du domaine sont constitués de paysages diversifiés, de structures plus ou moins complexes résultant d'un climat fait de contrastes avec des hivers généralement très longs et très froids et des étés chauds et secs. Les précipitations annuelles qui sont relativement abondantes varient fortement selon les années (de 700 à 1200 mm) en fonction de la prédominance des influences océaniques, méditerranéennes ou montagnardes que le Larzac subit. Ces influences conditionnent donc, aussi fortement, la production végétale annuelle et le départ du développement de la végétation qui dépend à la fois de périodes climatiques favorables, généralement très courtes, et des réserves hydriques des sols.
C'est pourquoi en 1972 et 1973, le programme DGRST Causses-Cévennes, a donné une certaine importance aux relevés cartographiques et à la typologie des unités de paysages qui se sont traduits par des cartes des sols, des potentialités du milieu, de la végétation (INRA Montpellier-Maison de la Télédétection) [1].

Un inventaire des sols et des potentialités du milieu physique

Une différence très nette est visible entre *"les Ségalas"* dont le sol rouge, profond, acide, peu caillouteux a de forte réserve en eau qui permet le développement de cultures intensives, sur de faibles superficies (à l'échelle du Causse) et *"les Devèzes"*, bien plus étendues, qui portent essentiellement des parcours dont la végétation manque souvent d'eau dès le mois de mai et jusqu'à tard après l'été. Comme dans ces parcours, la capacité qu'ont les sols pour restituer à la végétation l'eau dont ils disposent s'avère essentielle, il importe de distinguer sur un plan pratique :

- les dolomies ruiniformes qui portent des sols discontinus,"sableux", profonds, très filtrants et favorables au développement d'une végétation herbacée précoce et des arbustes (genévriers) qui n'en exploitent pratiquement que l'horizon brun superficiel,
- les alternances de calcaires et de marnes dont le sol superficiel argileux, rouge, calcaire, fortement structuré, permet le développement plus tardif d'une végétation herbacée, relayée par des arbustes (buis) exploitant les réserves intersticielles et les bancs marneux du substrat,
- et entre ces deux pôles, une palette de sols intermédiaires dont les propriétés sont conditionnées par la roche mère plus ou moins massive ou fissurée, plus ou moins calcaire ou dolomitique, ou ayant subi des remaniements superficiels par gélifraction ou alluvio-colluvionnement (dolines).

Ces différences pédologiques ont un rôle considérable sur la composition floristique et sur le départ de la végétation à un moment (avril et début mai) important pour les systèmes d'élevage sur parcours. Mais une bonne caractérisation des potentialités pastorales du milieu nécessite que leur inventaire soit complété par des caractéristiques topographiques (secteurs ruiniformes, pentes régulières, avens, dolines, exposition...) et écologiques (pelouses mésoxérophylles, landes à buis et à genévrier, taillis de noisetier, bois de chêne blanc et de pin sylvestre) auxquelles les sols sont d'ailleurs étroitement associés dans des unités de paysage des Devèzes.
Ainsi par exemple, comme l'époque de l'agnelage précédemment évoquée, se conjugue fréquemment à La Fage avec de basses températures, du vent et des pluies qui ont des répercussions importantes sur la viabilité des agneaux, aux potentialités des sols sur les caractéristiques alimentaires de la végétation des Devèzes doivent s'ajouter celles de la végétation ou du relief en tant qu'abris pour les animaux face aux aléas climatiques.

Un inventaire de la végétation pastorale

Plus précisément, des relevés phytoécologiques et des cartographies de la végétation ont été réalisés (CEPE-CNRS Montpellier). Une typologie de la végétation a été élaborée, contribuant à l'aménagement des parcours du Domaine (espèces dominantes, valeur pastorale).
Le tapis herbacé est pauvre en légumineuses et riche en graminées. La production des pelouses varie selon l'année, l'espace végétale dominante et la pierrosité du sol entre 400 et 1200 kg de matière sèche/ha/an. Cette production se répartit pour 60% sur avril-mai, 30% sur juin-juillet et 10% sur l'automne.
La végétation est riche en espèces (de 30 à 44 espèces par station écologique) : 330 sont recensées sur les parcours ; pas d'espèces rares mais des espèces peu fréquentes comme la Fritillaire des Pyrénées ou bien des familles protégées et bien représentées comme les Orchidées. Les espèces méditerranéennes sont fréquentes (Aphyllanthe de Montpellier, Asphodèle) ainsi que des espèces de steppe comme le "Plumet" *(Stipa pennata)* ou dolomiticoles comme l'Aster des Alpes et la Seslérie bleutée.
Dans la strate herbacée du Domaine de La Fage on distingue des types de pelouse où les graminées sont généralement dominantes : *Brachypodium pinnatum* ("Baouc"), *Bromus erectus* (Fenasse batarde), *Festuca duriuscula* (Fétuque durette), *Stipa pennata* (Plumet), *Sesleria coerulea (*Seslérie bleutée).

Modifier la végétation

Pour essayer de modifier les caractéristiques de la végétation pastorale, trois types d'interventions "agronomiques" ont été et sont encore expérimentés : pâturage, sursemis, fertilisation (CEPE-CNRS puis UZM-INRA de Montpellier).

- **Impact du pâturage**

L'objectif est de mesurer l'évolution à moyen et long terme de la végétation sous l'effet de différentes modalités de pâturage dont les principales variables sont : le chargement animal (y compris le chargement nul ou "mise en defens"), l'époque d'utilisation, le type d'animal.
Le dispositif expérimental est constitué par les parcours du domaine divisés en parcelles clôturées. Pour chaque parcelle le mode de pâturage à moyen terme reste le même [2].
Dans un premier temps, seules les conduites de pâturage très différentes des conduites antérieures amènent des modifications : mise en défens, pâturage très intensif sur des parcelles fertilisées.

- **Sursemis**

Les parcours de La Fage sont pauvres en espèces réputées fourragères (bonnes graminées et légumineuses). L'introduction de variétés sélectionnées a donc été testée.
En 1980, des graminées et une légumineuse ont été introduites (en collaboration avec la station d'Agronomie de Toulouse) ; en 1992, des légumineuses annuelles et pérennes ont été semées avec une fertilisation localisée (en collaboration avec la station d'Amélioration des plantes de Montpellier).
Après quelques années, les graminées semées suffisamment bien implantées ne sont pas plus productives que les graminées spontanées dans des conditions de fertilisation identiques ; les légumineuses bien implantées ont rapidement disparu soit en raison d'une trop grande sensibilité au froid, soit par manque de compétitivité vis-à-vis des graminées spontanées.

- **Fertilisation**

Des essais de fertilisation en petites parcelles (1972-1978, en collaboration avec la station d'Agronomie de Toulouse) ont montré que la fertilisation azotée (avec un apport phospho-potassique si nécessaire) permet d'accroître la production d'herbe.
Un dispositif expérimental en "vraie grandeur" a été mis en place sur le domaine en 1978, il concerne deux parcelles de 6 ha chacune. Avec 2x40 unités d'azote (et en moyenne 50 unités de phosphore) la production d'herbe annuelle (en matière sèche) est quadruplée (elle atteint 6900 kg/ha en 1993). Au printemps l'herbe est riche en matières azotées, la production d'automne plus faible peut permettre la préparation à la lutte des brebis. La graminée spontanée la mieux adaptée à ces conditions, le Brome dressé *(Bromus erectus)* tend à dominer sur l'ensemble des parcelles.
A la suite des premiers résultats de La Fage, des dispositifs en vraie grandeur ont fonctionné sur les Causses de Lozère de 1982 à 1988 dans le cadre du programme Piren Causses-Cévennes.

Orchidées.



ceptible de fournir des informations à la fois sur les contraintes imposées par les parcours, et sur l'augmentation des performances résultant de l'introduction d'animaux à hauts potentiels.

Après 6 années on n'observait pas d'interactions génotype-milieu significatives sauf sur la fertilité à 1 an imputable aux qualités d'adaptation des brebis F1 aux conditions les plus difficiles. On mettait par contre en évidence l'impact prédominant des *aptitudes maternelles* sur les performances zootechniques, assorti d'un effet d'*hétérosis* significatif sur la fertilité des jeunes brebis, la viabilité des agneaux et l'aptitude laitière des brebis. Il apparaissait alors possible d'obtenir des productivités élevées dans des formes d'élevage sur parcours en plein air intégral, *à condition cependant de distinguer les phases d'élevage faisant appel aux aptitudes maternelles de celles requérant davantage les potentiels propres des agneaux.*

Composantes zootechniques de la production d'agneaux en milieu difficile

Pour mieux comprendre ces résultats et les étudier de façon plus analytique tant au plan des caractères que des diverses composantes génétiques en jeu, une nouvelle phase expérimentale a démarré en 1986 avec les mêmes types génétiques de brebis en plein air intégral. Le dispositif factoriel d'estimation des paramètres génétiques mis en place dans ce but est construit également de manière à tester la validité respective de stratégies de production en race pure ou en croisement avec des races de mâles bouchères (soit sous forme de croisement direct sur des brebis de race pure, soit en croisement à double étage sur des brebis croisées). Ce nouveau programme génétique repose par ailleurs sur l'utilisation d'un abri censé apporter des réponses à deux problèmes délicats de la production en plein air extensif : la mortalité des jeunes à la mise bas et l'engraissement des agneaux.

Depuis 1990 le protocole sur parcours inclut des observations sur le comportement des mères à l'agnelage et des agneaux après le sevrage ; ceci dans le but de quantifier des paramètres qui pourraient rendre compte de la qualité du *comportement au moment crucial de la mise bas*, du lien mère-jeunes et du rapport avec l'homme. A la différence des études comportementales conduites sur le domaine à la fin des années 1970, celles-ci ont un objectif non seulement descriptif mais aussi génétique. De même des études encore très préliminaires sur la qualité des toisons des agneaux nouveau-nés pour les protéger des intempéries, visent à mettre au point des mesures qui pourraient devenir des prédicteurs de la "rusticité", en tirant parti de la diversité offerte par les types génétiques présents.

Bilan et perspectives

Le bilan des travaux sur les parcours de La Fage peut être résumé par les points suivants :

• la réussite de la production en *système "extensif"* implique de bien dissocier la phase d'élevage des mères qui peuvent stocker et mobiliser des réserves, de celle des jeunes après le sevrage qui en sont incapables sauf à compromettre leur production. Ceci confirme la justesse du choix des objectifs prioritaires de sélection des races rustiques en faveur des aptitudes maternelles (productivité numérique et valeur laitière) au moment où les exigences de qualité de la "filière" tendraient à privilégier les aptitudes bouchères ;

• la prise en compte directe pour la sélection des races "rustiques" de certains indicateurs de la "rusticité" tels que le comportement, la qualité des toisons des agneaux, l'aptitude à constituer et mobiliser des réserves -ainsi que d'autres caractères étudiés sur d'autres sites, tels que la capacité d'ingestion de fourrages faiblement digestibles ou la résistance au parasitisme- n'est peut-

Réactions à l'isolement et à l'homme chez les ovins conduits en plein air

Dans le contexte européen actuel d'entretien de l'espace agricole, le développement de l'élevage extensif dans les zones difficiles de montagne s'accompagne d'une réduction des contacts entre le soigneur et les animaux. De plus, ces contacts peuvent être souvent perçus par l'animal comme stressants : pesées, tonte, castration, ... Par ailleurs, pour améliorer la production des races locales, d'autres races *a priori* plus productives que les races locales sont introduites. Or, les capacités d'adaptation de ces races dans les conditions extensives ne sont pas toujours suffisamment connues pour permettre d'assurer une utilisation optimale des potentiels génétiques. Ainsi, dans les conditions d'élevage en plein air intégral, l'aptitude des brebis à rester sur le lieu de mise-bas et à s'attacher aux agneaux détermine fortement la survie et la croissance du nouveau-né.

L'objectif des expérimentations menées au domaine expérimental de La Fage par l'INRA de Clermont-Theix (en collaboration avec l'INRA de Toulouse et de Tours) est de vérifier si les réactions à l'égard de l'homme, de la progéniture et d'un isolement social bref, sont liées à la race des animaux et si elles sont héritables ; auquel cas, une sélection des animaux sur des critères comportementaux sera envisageable.



Les brebis et agneaux face à des situations contraignantes

Les expérimentations portent sur des brebis élevées en plein air intégral de quatre types génétiques : Lacaune (race locale de brebis utilisées pour la production de lait et de viande), Romanov (race caractérisée par la très forte prolificité des brebis) et des brebis croisées Lacaune X Romanov ou Romanov X Lacaune. L'étude concerne également des agneaux répartis en huit types génétiques : en plus des génotypes identiques à ceux des mères, des agneaux croisés de pères Berrichon du Cher (race à viande française) et de mères issues de ces quatre types génétiques précédents ont été testés.



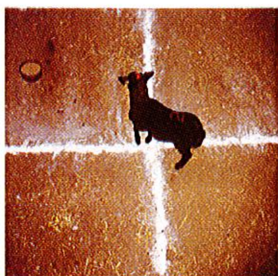
• **Le comportement des brebis à la mise-bas** : les réactions des brebis à l'égard de l'homme sont étudiées à la mise-bas : lieu de mise bas par rapport à la zone fréquentée par l'homme, distance de fuite en réponse à une approche de l'homme et facilité à suivre l'homme déplaçant les agneaux. En outre, 24 heures après la parturition, les brebis ont été exposées à trois situations contraignantes. Tout d'abord, la brebis devait parcourir un couloir non familier pour retrouver le contact avec son agneau qui lui avait momentanément été retiré. Ensuite, elle devait tolérer la présence de l'homme qui s'interposait entre elle et son agneau. La troisième épreuve consistait à retirer l'agneau et à enregistrer les réactions de détresse de la brebis.



L'analyse montre des différences de réactions entre les types génétiques : par rapport aux Lacaune relativement peu maternelles en extensif mais peu réactives à l'homme, les brebis de race Romanov manifestent une réactivité comportementale (déplacements, vocalisations, flairages, éliminations physiologiques) plus marquée à l'égard de l'homme. Cette forte réactivité des brebis Romanov peut altérer leur comportement maternel, alors qu'elles sont connues par ailleurs pour avoir un comportement maternel bien développé. Les deux types de femelles croisées ne se distinguent pas l'un de l'autre, bien que le comportement des croisées Lacaune X Romanov tende à se rapprocher de celui des Romanov et le comportement des croisées Romanov X Lacaune de celui des Lacaune. **Les croisées semblent être les mieux adaptées à l'élevage extensif : elles sont maternelles et peu réactives à l'homme.**



• **Le comportement des agneaux sevrés** : les agneaux ont été testés individuellement deux semaines après leur sevrage (50 jours post-nataux) dans une série d'épreuves de courte durée. Ils ont d'abord été exposés à une situation d'isolement en milieu nouveau. A l'issue de cette épreuve, les agneaux ont été soumis à une situation conflictuelle dans laquelle l'animal devait tolérer la présence d'un homme immobile pour pouvoir s'approcher de ses congénères placés derrière une grille. Ensuite, les agneaux ont été placés dans un circuit fermé où ils étaient soumis à des approches répétées de l'homme. L'analyse sur les agneaux confirme l'existence de différences entre les types génétiques dans les réactions aux manipulations. Ainsi, les agneaux Lacaune et croisés Berrichon apparaissent comme les moins craintifs par rapport à l'homme et les plus interactifs avec leurs congénères à l'inverse des Romanov. Les agneaux croisés Berrichon, en outre, manifestent une recherche plus active pour rétablir le contact avec leurs congénères.



Réactivité à l'homme et attachement social : l'implication probable de la génétique

L'ensemble des résultats suggère que les animaux de deux races Lacaune et Romanov se distinguent dans leurs réactions à l'égard d'événements contraignants. La race Romanov, utilisée pour accroître la prolificité, semble effectivement présenter dans les conditions de l'élevage sur parcours en moyenne montagne, des caractéristiques de réactivité par rapport à l'homme, susceptibles de poser plus de problèmes que la race Lacaune.

Le fait que les brebis et les agneaux les plus réactifs appartiennent à la même race conforte l'hypothèse de l'existence de facteurs génétiques dans le déterminisme de la réactivité vis-à-vis de l'homme et de l'attachement social. Une analyse génétique permettra de vérifier cette hypothèse. La poursuite de ces recherches devrait permettre à terme d'élaborer de nouvelles règles de sélection d'animaux, mieux adaptés aux contraintes nouvelles de l'élevage extensif dans les zones défavorisées, dans le cadre des schémas existants.

être plus totalement hypothétique. Une telle démarche pourrait à l'avenir compléter la sélection indirecte qui est faite sur ce caractère de "rusticité" à partir des aptitudes maternelles mesurées dans le milieu de production, telle qu'elle est conçue actuellement ;

• les points sensibles des systèmes extensifs de production en plein air sont la constitution de réserves corporelles des brebis en fin de gestation et en automne pour la lutte, la disponibilité d'herbe pendant l'allaitement, la survie des agneaux à la naissance et enfin l'engraissement. Le système de gestion mis en place à La Fage, sans prétendre être un modèle optimal, offre un ensemble de réponses opérationnelles pour la productivité des brebis, tout en améliorant la qualité du couvert herbacé. Concernant la gestion de l'espace, le système de rotation utilisant en complémentarité les parcelles fertilisées et non fertilisées repose sur un investissement substantiel en clôtures ; les travaux du domaine sont d'ailleurs en partie à l'origine des subventions des clôtures pour l'aménagement des parcours. Concernant les animaux, la conduite des agneaux après la phase d'allaitement dans des conditions économiquement acceptables reste un problème à étudier dans les prochains protocoles ;

• le fil conducteur des expériences menées sur les parcours depuis plus de 20 ans est la recherche de combinaisons judicieuses de ressources génétiques sur les différents groupes de caractères zootechniques aussi bien intra race qu'entre races, susceptibles de donner des résultats d'élevage économiquement efficaces dans des milieux à fortes contraintes. On a "redécouvert" ainsi la vocation primaire des ruminants qui est la valorisation à coûts réduits des fourrages grossiers des espaces "naturels", tout en ouvrant des perspectives de choix de gestion de population animale et de systèmes d'élevage susceptibles d'aboutir régulièrement à des productions de qualité adaptées aux marchés. Ces questions ne sont pas étrangères au maintien et au développement d'un élevage respectueux et valorisateur de l'espace, assurant en même temps aux éleveurs des zones difficiles des conditions de vie convenables sur la base d'une production effective.

Les recherches réalisées depuis le début des années 1970 prennent de la valeur avec la durée puisque les évolutions à long terme ainsi que les très importantes fluctuations annuelles du milieu sont des éléments de base à considérer en matière d'élevage en zones difficiles. Il en est ainsi pour les productions animales avec des programmes réalisés en continuité avec les programmes précédents, mais également pour la végétation avec des observations de l'évolution sur plus de 20 ans, enrichies par ailleurs par l'existence d'une parcelle témoin maintenue hors pâturage. Ces recherches continuent en concertation avec d'autres sites notamment le domaine du Merle ; elles continuent à inspirer des programmes de nature similaire dans le Bassin Méditerranéen.

L'activité de La Fage est ouverte aux problèmes de la production ainsi qu'on a pu le constater à l'énoncé des objectifs et des thèmes de travail, même si les relations avec la profession ne sont pas aussi transparentes que dans le domaine de la production laitière. Cela tient sans doute au fait que dans les années 1970 et au début des années 1980 les professionnels étaient mobilisés par l'intensification (prolificité, rythmes de reproduction, vitesse de croissance), puis plus récemment par la qualité des carcasses en situation d'engraissement intensif. De ce point de vue le domaine de La Fage aura pu donner à certains l'impression de travailler en quelque sorte "à contre-courant" des évolutions pendant de nombreuses années.

Aujourd'hui, face aux nouveaux impératifs d'aménagement du territoire et de concurrence internationale, des questions fondamentales se posent aux aménageurs et aux producteurs sur la place et le rôle de l'élevage des ruminants allaitants. Face à ces interrogations, le capital de connaissances et d'expertise acquis sur le domaine commencent à être perçus comme des éléments précieux de dialogue et de proposition, non seulement par nos partenaires professionnels habituels, mais également par des organismes comme la DATAR ou la Fédération des Parcs Régionaux.

Pour en savoir plus :

• A. Langlet, J.C. Flamant, G. Molénat, P.L. Osty, 1978, Proc. 10èmes journées du grenier de Theix (INRA), 1-3 juin 1978, 257-334

• D. Hubert, 1984, Proc. colloques phytosociologiques, XI. Les pelouses calcaires, Strasbourg 1982, 541-567

• J. Bouix, M. Prud'hon, G. Molénat, B. Bibé, J.C. Flamant, M. Maquere, Michèle Jacquin, 1985, Proc. 10èmes journées de la recherche ovine et caprine (INRA-ITOVIC), 4-5 décembre 1985, 252-291

• J. Bouix, "Eléments de génétique quantitative et application aux populations animales, INRA Prod. Anim., 1992, hors série, 179-184

• P. Le Neindre, X. Boivin, A. Boissy, 1994, Proc. Behaviour and welfare of extensively farmed animals, EAAP Edinburgh, 2-3 septembre 1994

Ont contribué à élaborer ces textes : Marie-Rose Aurel, Francis Barillet, Bernard Bibé, François Bocquier, Alain Boissy, Jacques Bouix, Jean-Claude Flamant, Philippe Guillouet, Daniel Hubert, Michèle Jacquin, Pierre Le Neindre, Christel Marie, Bernard Naert.

Photos : Gilles Cattiau (URDIC Toulouse).

Equipe du domaine expérimental de La Fage : Colette, Gilbert et Paul Arnal, André et Jean Artières, Marie-Rose Aurel, Jean-Luc Escach, Didier et Evelyne Foulquié, Philippe Guillouet, Ginette et Raymond Pailhories, François Pailler, Claude Racine, Robert Virenque.

INRA Domaine de La Fage, 12250 Roquefort. Tél 65 99 02 16 - Fax 65 49 08 43.

Unité expérimentale de La Fage et station d'Amélioration génétique des animaux du département de Génétique animale de l'INRA, centre de recherches de Toulouse, BP 27, 31326 Castanet-Tolosan cedex France.

Directeur de publication : Marie-Françoise Chevallier-Le Guyader. Responsable du dossier : Denise Grail

INRA, Direction de l'Information et de la Communication (DIC), 147 rue de l'Université, 75338 Paris cedex 07. Tél. (1) 42 75 90 00.

Conception et réalisation : Pascale Inzérillo. Imprimeur : Moselle-Vieillemard. Photogravure : Vercingétorix.

ISSN 1156-1653 Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP.